

Molécules dans l'Univers : Où ? Quand ? Comment ? Pourquoi ?

Michel GUELIN

*Directeur de Recherche émérite, Institut de Radioastronomie Millimétrique,
Université de Grenoble*

La présence de molécules diatomiques dans les atmosphères du Soleil et d'étoiles proches est connue depuis l'obtention des premiers spectres astronomiques à haute résolution. Leur survie dans l'espace interstellaire a longtemps paru impossible, compte tenu des conditions extrêmes qui y règnent : températures de quelques dizaines de kelvin (<-200 C), densités de quelques milliers d'atomes par cm³ (des milliards de milliards de fois plus faibles que celle de l'atmosphère terrestre), intense rayonnement UV et de particules cosmiques.

La première molécule interstellaire a été découverte il y a juste 80 ans de façon fortuite. Il s'agissait du radical CH, une espèce très instable dans l'environnement terrestre. Le monoxyde de carbone, CO, a suivi de peu.

Aujourd'hui, près de 200 espèces moléculaires sont identifiées dans les « nuages » inter- et circumstellaires. La moitié est constituée de molécules organiques comportant jusqu'à 70 atomes de carbone ! D'autres contiennent des atomes lourds comme l'aluminium le silicium ou le fer. Un bon tiers est formé d'ions ou de radicaux instables, dont la plupart n'avaient jamais été étudiés au laboratoire. Une soixantaine d'espèces sont observées au-delà de notre Galaxie, certaines, comme CO et H₂O, aux confins mêmes de l'Univers.

Comment peut-on les observer et les identifier ?

Comment se forment-elles et peuvent-elles survivre dans un milieu aussi inhospitalier ?

Quand sont-elles apparues ?

Quel rôle jouent-elles dans la formation des nébuleuses, des étoiles et des planètes.

Ont-elles participé à l'apparition de la vie ?

Je tenterai de répondre à ces grandes questions au cours de cette présentation.